

Análisis de la Composición Corporal en Estudiantes de la Carrera de Cultura Física de la Universidad de Cuenca 2015

Body Composition Analysis in Students of the School of Physical Culture at the University of Cuenca 2015

Vicente Brito¹, Teodoro Contreras¹, Jorge Barreto¹

¹ Facultad de Filosofía, Letras y Ciencias de la Educación Universidad de Cuenca,
vicente.brito@ucuenca.edu.ec, teodoro.contreras@ucuenca.edu.ec, jorge.barreto@ucuenca.edu.ec³

Recibido: 15-01-2016. Aceptado después de revisión: 09-08-2016

Resumen: El objetivo del presente estudio fue definir el perfil antropométrico, así como diferentes parámetros relacionados con la composición corporal de estudiantes universitarios. Se realizó una exploración antropométrica básica basada en la metodología y las normas propuestas por Carter y Faulkner y aprobadas por la International Society for the Advancement of the kineanthropometry (ISAK), para lo cual, se consideraron 12 variables antropométricas: peso, talla, 5 pliegues (subescapular, tricipital, abdominal, suprailíaco, medial de pierna), 3 diámetros (biestiloideo radial, biepicóndileo de humero y biepicóndileo de fémur) y 2 perímetros (brazo contraído y medial de pierna).

Los resultados en varones fueron: Edad 23,05 \pm 4,07 años; Peso 72,88 \pm 7,20 kg; Talla 168,02 \pm 6,67 cm, Peso ideal 63,22 \pm 7,41 kg, y en mujeres fueron: Edad 23,82 \pm 3,17; Peso 57,95 \pm 8,61 kg; y Talla 158,09 \pm 7,51 cm, Peso ideal 54,30 \pm 7,59. Se concluye que el somatotipo que predomina en los varones es el endo-mesomorfo con valores medios de 3,16 para el endomorfo, 5,03 para el mesomorfo y de 2,17 para el ectomorfo, mientras que en las mujeres el somatotipo predominante es el meso-endomorfo, con valores de 5,04 para el endomorfo, 4,50 para el mesomorfo y de 1,51 ectomorfo.

Palabras Claves: antropometría, composición corporal, somatotipo

Abstract: The purpose of this study was to define the anthropometric profile and parameters related to body composition of a group of university students. The methodology / standards proposed by Carter and Faulkner and approved by the International Society for the Advancement of the kineanthropometry (ISAK) were performed as basic anthropometric examination. In total 12 anthropometric variables were considered weight, height, 5-fold (subscapularis, triceps, abdominal, suprailiac, medial leg), 3 diameters (radial biestiloideo, biepicondylar of the humerus and femur biepicondylar) and 2 perimeters (contracted medial arm and leg).

The results for males were: Age 23.05 \pm 4.07 years; Weight 72.88 \pm 7.20 kg; Size 168.02 \pm 6.67 cm, and with an Ideal Weight of 63.22 \pm 7.41 kg; and the results for women were: Age 23.82 \pm 3.17 years; Weight 57.95 \pm 8.61 kg; and Size 158.09 \pm 7.51 cm, Ideal Weight of 54.30 \pm 7.59. It can be concluded that the somatotype predominant among males was the endo-mesomorphic with median values of Endomorphic = 3.16, mesomorphic = 5.03 and for ectomorphic = 2.17, while among women the meso endomorphic was the predominant type with values of 5.04 for endomorphic, 4.50 for mesomorphic and 1.51 for ectomorphic.

Keywords: anthropometry, body composition, somatotype

1. Introducción

La cineantropometría se define como el uso de las medidas en el estudio del tamaño, forma, proporcionalidad, composición y maduración del cuerpo humano, pudiendo todo ello variar en relación al crecimiento, actividad física y estado nutricional [1]. Hoy en día se considera a la cineantropometría como un factor importante que debe ser tomado en cuenta en el rendimiento del deportista [2].

La composición corporal y el somatotipo figuran entre los elementos básicos que conforman la cineantropometría. En la actualidad el estudio y análisis de la composición corporal está muy extendido en las ciencias aplicadas a la actividad física y el deporte, ya que cuantifica de manera sencilla los porcentajes de grasa, tejido muscular, tejido residual, masa muscular del cuerpo humano; y, han sido los más empleados por su accesibilidad, sencillez de aplicación, reproductibilidad, inocuidad y economía [3].

Los/as estudiantes de la Carrera de Cultura Física de la Universidad de Cuenca, dentro de su malla curricular [4] realizan una actividad física importante con una carga horaria que va de las 5 a las 7 horas semanales, en donde además de las disciplinas deportivas tradicionales, realizan un acondicionamiento físico permanente, repercutiendo en el desarrollo corporal del individuo.

Esto sumado a la inquietud por modificar el peso o la apariencia corporal ajustándose a determinados estereotipos, es una constante para la mayoría de las personas, por supuesto los/as estudiantes no se encuentran fuera de este contexto [5]. Basados en este principio, se somete a los/las estudiantes de la Carrera de Cultura Física a una evaluación cineantropométrica diagnóstica, con el propósito de recabar información que servirá de referencia para determinar su perfil antropométrico, además, de coadyuvar a la determinación de gradientes de salud, y a que, la Facultad de Filosofía a través de la carrera de Cultura Física pueda promover programas de prácticas saludables de actividad física y la consecución de un peso saludable. Así, los objetivos fundamentales del presente estudio, se plantean de la siguiente manera: (i) Determinar las características cineantropométricas predominantes en esta población estudiantil, (ii) Determinar el somatotipo y su composición corporal preponderantes, (iii) Establecer las diferencias antropométricas según el género, y (iv) Establecer el peso ideal, considerando las referencias internacionales.

2. Materiales, fuentes y métodos

El estudio se plantea como una investigación de campo, de carácter descriptivo y transversal, en el cual participaron 114 estudiantes (85 varones y 29 mujeres), todos ellos, estudiantes de la carrera de Cultura Física de la Universidad de Cuenca, quienes asisten de manera regular a sus actividades académicas.

La valoración cineantropométrica se realizó en el Laboratorio de Esfuerzo de la carrera de Cultura Física de la Universidad de Cuenca, utilizándose para las mediciones los siguientes materiales:

- Tallimetro, marca ADE con precisión de 1 mm, para determinar la estatura en centímetros.
- Balanza, marca ADE con precisión de 100 gr, para determinar el peso en kilogramos.
- Calibrador de pliegues cutáneos, marca Harpenden Skinfold Caliper con precisión de 0,2 mm, para mediciones de pliegues cutáneos en milímetros.
- Parquímetro, marca CESCORF con precisión de 1 mm, para determinar diámetros óseos en milímetros.

- Cinta métrica no entendible y flexible, marca MABIS, con precisión de 1 mm, para determinar circunferencias de segmentos corporales en centímetros.

Previo a la toma de las medidas, se marcaron en el lado derecho del cuerpo los puntos anatómicos de referencia, según el protocolo establecido por Esparza [6]. Asimismo, en las mediciones antropométricas realizadas, se empleó la metodología y las normas propuestas por Carter y Faulkner [2] y aprobadas por la International Society for the Advancement of the kineanthropometry (ISAK) [7].

Se establecieron las siguientes medidas antropométricas: peso, talla, pliegues cutáneos (tríceps, subescapular, abdominal, suprailiaco, medial de pierna), perímetros (brazo contraído, medial de pierna), diámetros (biestiloideo de muñeca, biepicondileo de humero, biepicondileo de fémur).

En el estudio de la composición corporal se siguió el modelo propuesto por De Rose y Pigatto, 1984[8] para el fraccionamiento en cuatro componentes y que fue introducida por el Laboratorio de Fisiología del Ejercicio de la Escuela de Educación Física (LABOFISE) de la Universidad Federal de Rio Grande do Sul, a inicios de la década de los 70.

Para la determinación del porcentaje de grasa corporal se utilizó la ecuación (1) de Yuhasz, modificada por Faulkner.

$$\% \text{ grasa} = \left(\sum \text{de 4 pliegues } t, s, a, su \text{ en mm} \right) (0,183 + 5,783)$$

Dónde:

t = pliegue tríceps

s = pliegue subescapular

a = pliegue abdominal

su = pliegue suprailiaco

Ecuación (1)

El peso óseo se obtuvo a partir de la modificación realizada por Rocha de la ecuación elaborada por Von Döbeln citado por De Rose y Guimaraes, 1984 [9], ecuación (2).

$$\text{Peso} = 3,02 \frac{((H^2)(R)(F)(4))^{0,712}}{1'000.000}$$

Dónde:

H = Estatura o talla

R = Diámetro estiloideo

F = Diámetro bicondileo del fémur

Ecuación (2)

El peso residual fue calculado mediante la relación propuesta por Wurch en relación al peso corporal total, que es 24.1% para hombres (ecuación (3)) y 20.9% para mujeres (ecuación (4)).

Peso residual para hombres

$$= (\text{Peso total}) \left(\frac{24,1}{100} \right)$$

Ecuación (3)

$$\begin{aligned} & \text{Peso residual para muestras} \\ & = (\text{Peso total}) \left(\frac{20,9}{100} \right) \end{aligned} \quad \text{Ecuación (4)}$$

El peso muscular fue definido por la ecuación (5) derivada de la fórmula de Mantiegka, una vez conocidos los pesos graso, óseo, residual y total

$$\begin{aligned} & \text{Peso muscular} \\ & = \text{Peso total} - (\text{peso graso} \\ & \quad + \text{peso óseo} + \text{peso residual}) \end{aligned} \quad \text{Ecuación (5)}$$

La masa corporal magra (Lean Body Mass) se obtuvo mediante la ecuación (6)

$$\begin{aligned} & \text{Masa Corporal Magra} \\ & = \text{peso total (Kg)} \\ & \quad - \text{peso graso (Kg)} \end{aligned} \quad \text{Ecuación (6)}$$

Para el cálculo del Peso Ideal debemos tener en claro que para cada tipo de actividad existe un peso corporal total que representa física y biomecánicamente una mayor eficiencia, este peso es llamado Peso Ideal como indican estudios de autores como De Rose y cols [8], Merriman y Donegan (1973) citados por Mazza [10], hacen referencia también al peso ideal de sedentarios sanos con estudios clínicos orientados especialmente a la prevención de accidentes isquémicos y de obesidad, entonces de acuerdo a la metodología utilizada el peso ideal es el resultado de la siguiente fórmula:

$$Pi = (MCM)(1.12)$$

$$\begin{aligned} & \text{Dónde:} \\ & MCM = \text{Masa Corporal Magra} \\ & 1.12 = \text{variable aplicada a personas con un nivel} \\ & \quad \text{de actividad física moderada.} \end{aligned} \quad \text{Ecuación (7)}$$

El somatotipo fue determinado, utilizando el método antropométrico de Heath-Carter [10], identificando los tres componentes del somatotipo determinado por Sheldon (endomorfia, mesomorfia y ectomorfia) [11].

Determinados los valores de cada componente se realizó una representación gráfica del somatotipo mediante la somatocarta o somatotipograma, en donde se considera el sistema descrito por Villanueva Sagrado [12], al generarse valores negativos en su presentación.

Para el tratamiento estadístico de las variables, los resultados fueron ingresados en una base de datos creada mediante el paquete Microsoft Excel 2013, y posteriormente fueron analizados en el programa estadístico SPSS, versión 15.0. Los datos se presentan como promedios con su respectiva desviación estándar.

3. Resultados y Discusión

La tabla 1 detalla la edad, el peso y la talla de acuerdo al sexo de los participantes.

Tabla 1. Características generales de la muestra.

Sexo	N		Edad (años)	Peso (Kg)	Talla (cm)
Masculino	85	Media	23,05	72,88	168,02
		DS	± 4,07	± 7,20	± 6,67
Femenino	29	Media	23,82	57,95	158,09
		DS	± 3,17	± 8,61	± 7,51
Total	114	Media	23,44	65,42	163,6
		DS	± 3,62	± 7,91	± 7,09

En la tabla 2, se evidencia los valores medios de los pliegues cutáneos, así como el total de los mismos. Se evidencia que las mujeres presentan valores de adiposidad (79,81mm) mayor que el de los hombres (54,38mm).

Tabla 2. Pliegues cutáneos expresados en milímetros.

Sexo	N		Subescapular	Tricipital	Abdominal	Supra	Pierna	Suma
Masculino	85	Media	10,96	8,14	17,87	11,36	6,05	54,38
		DS	±4,29	±2,71	±7,54	±6,43	±2,31	±23,2
Femenino	29	Media	12,91	15,08	21,89	18,31	11,62	79,81
		DS	±4,10	±4,37	±4,50	±4,95	±3,71	±21,6
Total	114	Media	11,94	11,61	19,88	14,84	8,84	67,09
		DS	±4,20	±3,54	±6,02	±5,69	±3,01	±22,4

Los resultados de los diámetros óseos se expresan en la tabla 3. Se aprecia que los hombres tienen valores superiores (21,82mm) respecto al de las mujeres (19,83mm).

Tabla 3. Diámetros óseos expresados en milímetros.

Sexo	N		Diámetro Biestiloide Radio	Diámetro Biepicondileo Húmero	Diámetro Biepicondileo Fémur	Suma
Masculino	85	Media	5,53	6,46	9,83	21,82
		DS	±0,29	±0,33	±0,53	±1,15
Femenino	29	Media	5,00	5,80	9,33	19,83
		DS	±0,44	±0,58	±0,85	±1,87
Total	114	Media	5,27	6,13	9,58	20,83
		DS	±0,37	±0,46	±0,69	±1,51

En la tabla 4 se pueden observar los valores de los perímetros del brazo y de la pierna. Los valores obtenidos son mayores en los hombres (34,34) que en las mujeres (33,75).

Tabla 4. Perímetros musculares expresados en centímetros.

Sexo	N		Perímetro del brazo contraído	Perímetro de la pierna
Masculino	85	Media	30,90	34,34
		DS	± 2,90	± 1,85
Femenino	29	Media	27,49	33,75
		DS	± 3,60	± 2,50
Total	114	Media	29,20	34,05
		DS	± 3,25	± 2,18

Los valores de los porcentajes de grasa, peso graso (kg), masa muscular magra (kg) y peso ideal (kg) obtenidos, utilizando la fórmula de Yuhasz y modificada por Faulkner, se puede apreciar en la tabla 5. Se evidencia que los valores de porcentaje de grasa y peso graso es mayor en mujeres (16,22%) y (9,47kg) respectivamente que en varones (13,18%) y (8,71kg) respectivamente. Los valores de masa corporal se invierte, siendo superior en varones (56,45kg) y (48,48kg) en mujeres.

Tabla 5. Componentes de la Composición Corporal.

Sexo	N		Porcentaje grasa	Peso graso (kg)	Masa muscular magra (kg)	Peso ideal (kg)
Masculino	85	Media	13,18	8,71	56,45	63,22
		DS	±2,76	±2,69	± 6,62	±7,41
Femenino	29	Media	16,22	9,47	48,48	54,30
		DS	±2,23	±2,29	±6,78	±7,59
Total	114	Media	14,70	9,09	52,47	58,76
		DS	±2,49	±2,49	±6,70	±7,50

Los resultados obtenidos del peso óseo (kg), peso residual (kg), peso muscular (kg) y peso corporal total (kg), se evidencian en la tabla 6. Los valores de estos componentes son superiores en los varones que en las mujeres.

Tabla 6. Componentes de la Composición Corporal

Sexo	N		Peso óseo (kg)	Peso residual (kg)	Peso muscular (kg)	Peso corporal total (kg)
Masculino	85	Media	11,01	13,68	31,75	65,16
		DS	±1,11	±1,80	±4,23	±8,56
Femenino	29	Media	9,11	12,17	27,20	57,95
		DS	±1,73	±1,81	±3,66	±8,61
Total	114	Media	10,06	12,93	29,48	61,56
		DS	±1,42	±1,81	±3,95	±8,59

En la tabla 7 se pueden observar los resultados del somatotipo con los componentes endomorfo, mesomorfo y ectomorfo, así como las coordenadas X y Y, para su graficación en la somatocarta (figura 1).

Tabla 7. Componentes del Somatotipo y Coordenadas de Somatocarta

Sexo	N		Endomorfo	Mesomorfo	Ectomorfo	X	Y
Masculino	85	Media	3,16	5,03	2,17	-0,99	4,71
		DS	±1,21	±1,22	±1,25	±2,28	±2,28
Femenino	29	Media	5,04	4,50	1,51	-3,53	2,53
		DS	±1,05	±1,25	±0,81	±1,73	±2,48
Total	114	Media	4,10	4,77	1,84	-2,26	3,62
		DS	±1,13	±1,24	±1,03	±2,01	±2,38

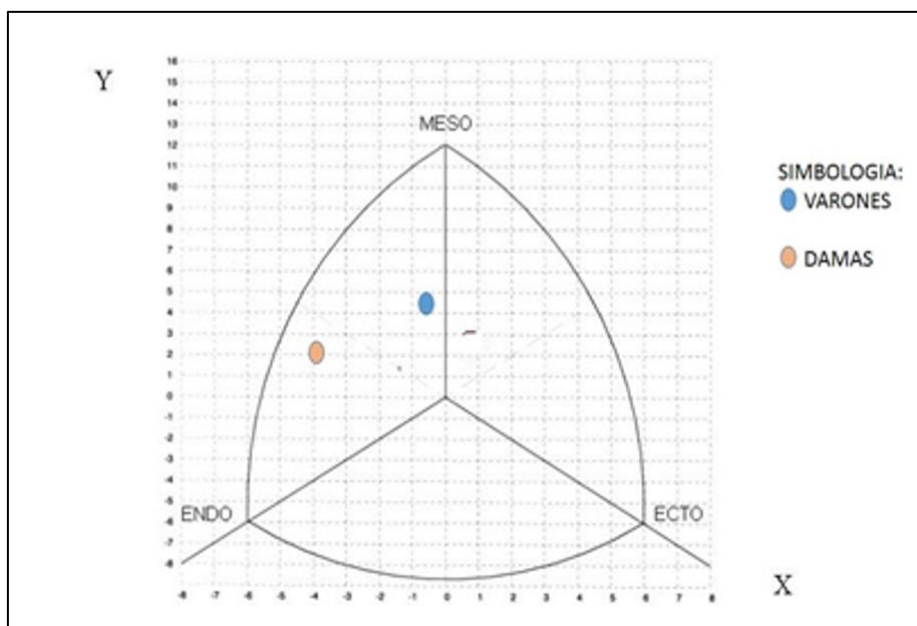


Figura 1. Representación Gráfica del Somatotipo medio en la Somatocarta (Gráfica de un punto)

4. Discusión

A principios de ésta década, las mediciones antropométricas constituyen una de las herramientas de valor importante en la evaluación del estado nutricional de sujetos y colectividades. La composición corporal humana en particular, ha sido una de las áreas más estudiadas en las últimas décadas, por su inobjetable importancia social, y ha dado origen a una extensa gama de investigaciones [13], ya que evaluar los distintos componentes del físico, juega un rol importante en el diagnóstico de enfermedades [14] por ello creemos que el presente estudio se ajusta a algunos de los criterios y recomendaciones que distintos autores realizan al respecto, además el análisis de la composición corporal se hizo posible a través de un determinado método, para ello, fue necesario dividir el cuerpo humano en varios componentes medibles [15].

En este sentido, una importante herramienta de análisis fue el fraccionamiento del cuerpo en 4 componentes corporales [9] que permitieron analizar y evaluar a nuestros estudiantes. Esta técnica considerada doblemente indirecta (antropometría) fue utilizada en varios trabajos para describir la composición corporal de jóvenes universitarios [16], [17], [11].

5. Conclusiones

En el presente estudio hemos mostrado los resultados de evaluaciones antropométricas en relación a la composición corporal de estudiantes universitarios de una carrera muy ligada a la actividad física y deportiva.

Las diferencias que se presentan, a nivel antropométrico, entre los/as estudiantes analizados parecen estar más relacionada con el género, que con la edad.

A este respecto, podemos destacar que los resultados muestran una clara evidencia de dimorfismo sexual entre ambos géneros, ya que la masa grasa es mayor en las mujeres, a su vez, que los hombres presentan valores más elevados de masa muscular, ósea y residual, respectivamente.

En relación al peso ideal las diferencias no son significativas, puesto que los dos grupos estudiados presentan un ligero exceso ponderal, siendo más alto en varones que en mujeres.

El componente mesomorfo es predominante de los varones sobre el resto de componentes del somatotipo, presentando un moderado desarrollo musculo esquelético, con mayor volumen muscular y con huesos y articulaciones de mayores dimensiones.

El componente endomorfo es predominante en las mujeres, con una moderada adiposidad relativa, donde la grasa subcutánea cubre los contornos óseos, lo cual se percibe como una apariencia más blanda.

Los resultados finales reflejan que los estudiantes realizan una importante actividad física diaria, por ello su peso ideal está dentro de esta realidad, pues no presentan un índice de sobrepeso importante, esto podría estar relacionado con dos posibilidades, la primera debido a un muy buen desarrollo de su masa muscular magra; y la segunda quizá este directamente relacionada con el nivel de actividad física diaria realizada.

- [1] W. D. Ross, Marfell-Jones, M.J, "Kinanthropometry, terminology and landmarks," 1983.
- [2] W. Ross, E. De Rose, and R. Ward, "Anthropometry applied to sports medicine," in *The Olympic Book of Sports Medecine.*, A. Dirix, H. G. Knuttgen, and K. Tittel, Eds., ed London: Blackwell Publications, 1988, pp. 233-274.
- [3] E. Ramírez and M. Iglesias, "Estudio antropométrico de los jugadores portugueses de balonmano de edades comprendidas de 15 a 16 años," in *Actas del I Congreso Internacional de Ciencias del Deporte. Pontevedra, 2006.*
- [4] Facultad de Filosofía Letras y Ciencias de la Educación, "Plan carrera Cultura Física," ed. Cuenca: Universidad de Cuenca, 2013.
- [5] T. Blasco, J. Cruz Feliu, M. Pintanel i Bassets, L. Capdevila Ortís, and L. Valiente Barros, "Evolución de los patrones de actividad física en estudiantes universitarios," *Rev Psicol deporte*, vol. 5, pp. 0051-63, 1996.
- [6] F. Esparza, J. Alvero, M. Aragonés, M. Cabañas, and A. Canda, "Manual de cineantropometría," *Monografías Femede. 1ª ed. Navarra: Grupo Español de Cineantropometría (GREC)*, 1993.
- [7] ISAK, *Normas internacionales para la valoración antropométrica.* Sudafrica: Sociedad Internacional para el avance de la Kinantropometría, 2001.

- [8] E. De Rose and E. Pigatto, *Cineantropometría, Educacao Física e Trinamento Desportivo*. Río de Janeiro: Ministerio de Educacao e Cultura, 1984.
- [9] E. De Rose and A. Guimaraes, "A model for optimization of somatotype in young athletes," *Kinanthropometry II*, vol. 222, 1980.
- [10] J. Mazza, "El somatotipo de Heath Carter," *Rev Actual Biosystem Cienc Deporte*, vol. 1, pp. 21-28, 1990.
- [11] J. M. M. Sanz, A. U. Otegui, J. Guerrero, and V. Barrios, "El somatotipo-morfología en los deportistas.¿ Cómo se calcula?¿ Cuáles son las referencias internacionales para comparar con nuestros deportistas?," *Lecturas: Educación física y deportes*, p. 4, 2011.
- [12] M. Villanueva Sagrado, *Manual de técnica somatotipológica*. México, 1978.
- [13] C. Rodríguez, G. Sánchez, T. Norat, and M. Fernández, "Instrumento para medir nutrición y reservas de energías," in *Medicina Deportiva. Md. Congreso XXX Aniversario del Instituto de Medicina del Deporte de Cuba: 1996*; 50-57.[Links], 1996.
- [14] B. Pérez, "Composición corporal: aciertos y errores en su interpretación," *An. venez. nutr*, vol. 11, pp. 79-85, 1998.
- [15] S. Aguado, R. Rodríguez, and L. Gómez-Pellico, "Relación entre composición corporal y edad en sujetos sanos de la Comunidad de Madrid," *Rev Esp Antropol Física*, pp. 109-114, 2006.
- [16] M. Vargas-Zarate, F. Becerra-Bulla, and E. Prieto-Suárez, "Evaluación antropométrica de estudiantes universitarios en Bogotá, Colombia," *Rev salud Pública*, vol. 10, pp. 433-442, 2008.
- [17] S. Ramos Bermúdez, D. A. Alzate Salazar, A. Zuluaga, J. Enver, F. Jiménez, A. María, *et al.*, "Perfil de Fitness de los estudiantes de la Universidad de Caldas," *Hacia la Promoción de la Salud*, vol. 14, pp. 23-34, 2009.